

Aumento de la biodiversidad I. Organismos del suelo

El estudio de la biodiversidad de organismos del suelo en relación con el sistema Polyfarming se ha llevado a cabo en los siguientes hábitats: bosque maduro, prado donde pastan las vacas, prado donde se encuentran los pollos, huerto sin labranza, y huerto convencional de una finca vecina. **Se observa un gran aumento de las unidades taxonómicas, OTUs**, cuando se consideran todos los hábitats conjuntamente, tanto para bacterias como para hongos e invertebrados. **Los análisis de ordenación muestran una composición similar tanto de bacterias como de hongos en el bosque, el huerto sin labranza y el prado de pollos**, mientras que la composición de estos microorganismos en el prado de vacas y el huerto convencional es claramente distinta.

Tipos de organismos del suelo

El conjunto de organismos que viven en el suelo constituye la **red trófica del suelo, RTS**. **Un suelo sano alberga una compleja red trófica**, desde los microorganismos (bacterias, hongos, protozoos, nematodos), hasta la meso y macrofauna del suelo (lombrices, artrópodos, moluscos) (Figura 1).

- **Bacterias.** Las bacterias desempeñan importantes funciones en el suelo, incluyendo el reciclaje de los nutrientes, por la descomposición de la materia orgánica, y la mejora de la estructura y la agregación del suelo. Las bacterias forman **microagregados en el suelo** uniendo las partículas del suelo junto con sus secreciones creando una **estructura que aumenta la infiltración** y la capacidad de retención de agua.
- **Hongos.** Los hongos participan principalmente en la descomposición de materiales vegetales como celulosa, hemicelulosas, pectina o lignina, antes de ser atacados por bacterias. Gracias a la estructura filamentososa de su micelio, también **desempeñan un papel en la constitución y la conservación de la estructura del suelo**, ya que las hifas retienen sólidamente las partículas minerales y contribuyen a la formación y a la estabilidad de los agregados de la tierra.
- **Nematodos.** Los nematodos son los invertebrados más abundantes en muchos suelos. La mayoría tienen un tamaño inferior a las 100 micras. **Regulan las poblaciones de bacterias y hongos alimentándose de ellos** e intervienen en el reciclado de los nutrientes.
- **Meso y macrofauna.** Son invertebrados del suelo que rondan las 100 micras y los 20 mm. Incluye diferentes grupos de artrópodos, moluscos y también anélidos. **Tienen diversas funciones en el suelo:** regulan las poblaciones de hongos y de la microfauna alimentándose de ellos, fragmentan los restos vegetales, intervienen en el reciclado de nutrientes

tes y se mueven creando poros y agregados que mejoran la tasa de infiltración y aireación del suelo.

Presencia de los distintos grupos de organismos del suelo en los diferentes hábitats

En la finca Planeses la implementación del sistema Polyfarming ha consolidado una serie de hábitats con características muy contrastadas. El estudio de biodiversidad de organismos del suelo se ha realizado **en los siguientes hábitats:** el bosque maduro, el prado donde pastan las vacas, el prado donde están los pollos y los conejos, el huerto sin labranza, y un huerto de una finca vecina donde se realiza una agricultura convencional. En la ficha "Mejora de las condiciones del suelo" se muestran todos ellos. En una muestra de suelo de cada hábitat, y utilizando la técnica de metabarcoding en la que se extrae el ADN presente en ella, se ha podido **estimar la biodiversidad de los diferentes grupos de organismos del suelo:** bacterias, hongos e invertebrados (incluyendo nematodos, anélidos y artrópodos), a partir de la secuenciación, identificación y cuantificación de unidades taxonómicas u **OTUs (Operational Taxonomical Units)** obtenidos de la muestra. Los resultados del número de OTUs de cada grupo identificados en cada hábitat y en total están recogidos en la **Tabla 1**.

- **Bacterias.** En total se han identificado **6886** OTUs diferentes. El número es muy alto, aunque esperable, ya que investigaciones recientes estiman que en un gramo de muestra típica de suelo puede haber miles de especies de

HÁBITAT	BACTERIAS	HONGOS	NEMATODOS	ANÉLIDOS	ARTRÓPODOS
Bosque	1616	183	6	0	7
Prado de vacas	1971	253	6	5	2
Prado de pollos	2274	135	5	4	6
Huerto sin labranza	2165	187	6	5	7
Huerto convencional	2252	112	7	0	5
Total	6886	674	22	11	18

Tabla 1. Número de unidades taxonómicas u OTUs (Operational Taxonomical Units) identificadas de los diferentes grupos de organismos en una muestra de suelo de cada uno de los cinco hábitats considerados.

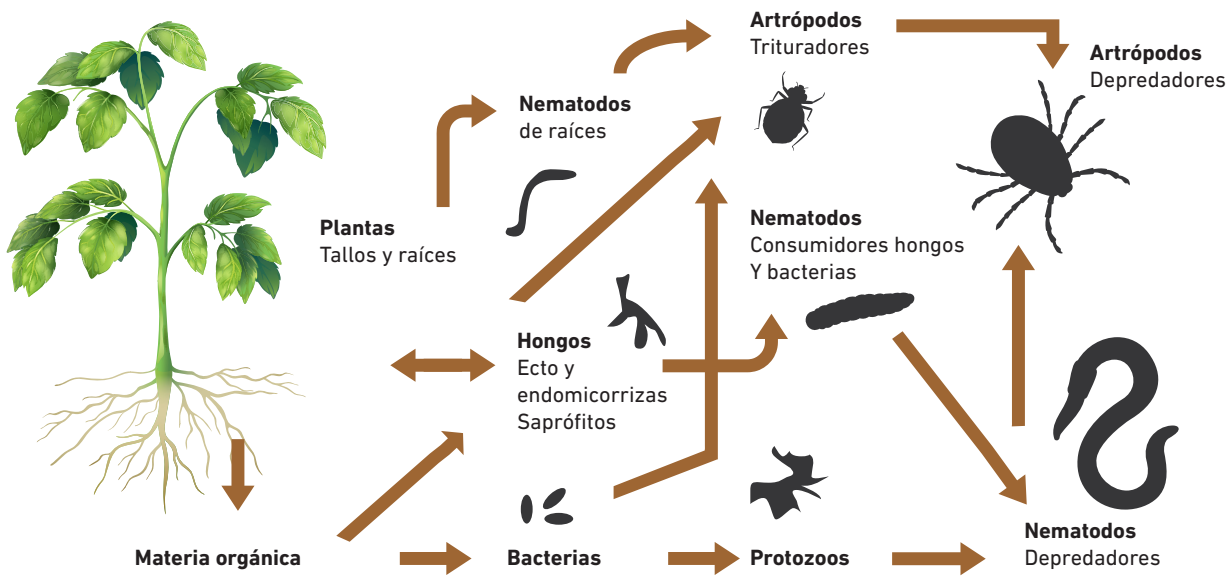


Figura 1. Esquema de la red trófica del suelo, muestra los principales grupos de organismos que viven en él.

bacterias. **El valor más alto se ha hallado en el prado de los pollos** y en el huerto convencional, y el más bajo en el bosque.

- **Hongos.** Se han identificado **674 OTUs distintas**. El mayor número de ellas se encuentran en el **prado de vacas**, seguido del bosque y el huerto sin labranza. El número claramente más bajo se encuentra en el huerto convencional.

- **Nematodos.** El total de OTUs de nematodos ha sido de **22**. El número encontrado en los diferentes hábitats es muy similar, oscilando entre 5 y 7.

- **Otros invertebrados.** En las muestras de suelo se han identificado anélidos y artrópodos diversos. **Los anélidos** (en total 11 OTUs) **son más abundantes en todos los hábitats de Polyfarming** excepto, sorprendentemente, en el bosque y no se han encontrado en el huerto convencional. Los **artrópodos** (en total 18 OTUs) se encuentran **en todos los hábitats**, en menor medida en el prado de las vacas.

Un análisis de ordenación (ACP, Análisis de Componentes Principales), realizado con las OTUs de los diferentes hábitats, muestra **los patrones que aparecen en la Figura 2 para los datos de bacterias y hongos por separado**. En el caso de

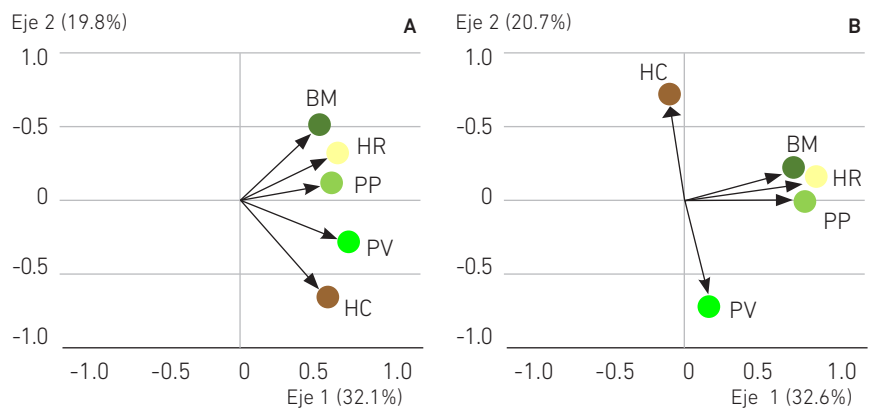


Figura 2. Distribución de los cinco hábitats muestreados a lo largo de los dos primeros ejes del Análisis de Componentes Principales (ACP) realizado para las unidades taxonómicas (OTUs) de bacterias (A) y hongos (B). BM, bosque maduro; PV, prado de las vacas; PP, prado de los pollos; HR, huerto regenerativo; HC, huerto convencional.

las bacterias (Figura 2A) se observa una proximidad (que indica una composición de bacterias similar) entre el bosque, el huerto sin labranza y el prado de pollos. El prado de las vacas queda más separado y el huerto convencional es el que está más lejos a lo largo del segundo eje. El gráfico ACP de los hongos (Figura 2B) muestra un patrón similar pero aún más claro: el bosque, el huerto sin labranza y el prado de pollos están muy juntos y distribuidos a lo largo del primer eje, mientras que el prado de vacas queda en un extremo del eje 2, ya que tiene más OTUs de hongos que los otros hábitats, y el huerto convencional, claramente con menos OTUs de hongos, en el otro extremo de este eje. Estos resultados muestran que, en general, **la composición del huerto convencional es claramente distinta de la de los restantes hábitats**. Esto puede estar relacionado con el hecho de que las **prácticas agrícolas convencionales** no son normalmente propicias para el mantenimiento de altos niveles de biodiversidad de organismos del suelo.